

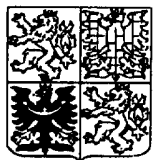
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

285 311

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1010-97**

(22) Přihlášeno: **03. 04. 97**

(40) Zveřejněno: **16. 12. 98**
(Věstník č. 12/98)

(47) Uděleno: **05. 05. 99**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **14. 07. 99**
(Věstník č. 7/99)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:
H 01 H 85/08

(73) Majitel patentu:

OEZ LETOHRAD S. R. O., Letohrad, CZ;

(72) Původce vynálezu:

Felcman Petr ing., Žamberk, CZ;

(74) Zástupce:

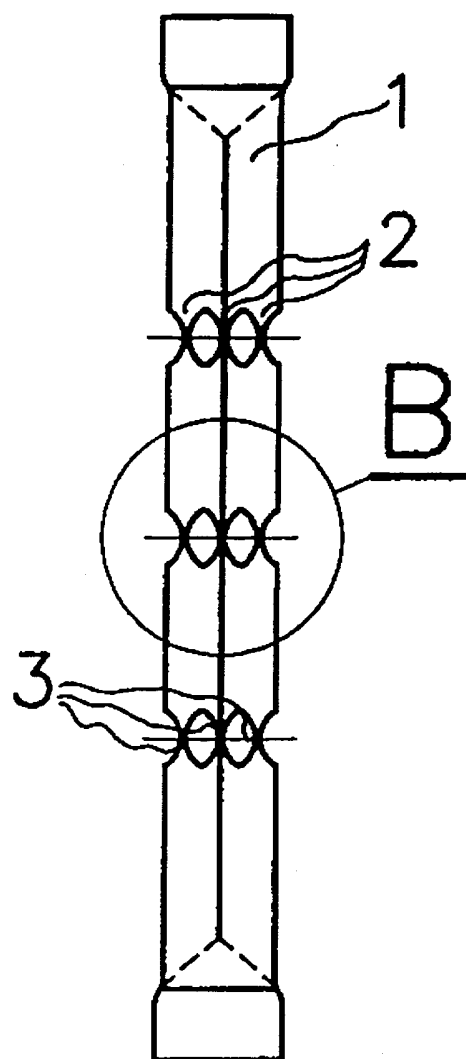
Štěpánek Ivan, Šedivská 339, Letohrad,
56151;

(54) Název vynálezu:

Tavný vodič pro elektrické tavné pojistky

(57) Anotace:

Tavný vodič (1) pro elektrické tavné pojistky, obsahující alespoň jednu příčnou řadu tavných můstků (2), tvořenou zúženými místy mezi řadou otvorů (3), zeslabujícími průřez tavného vodiče (1), je vytvořen tak, že otvory (3) jsou eliptického tvaru s delší osou probíhající v podélném směru tavného vodiče (1), přičemž poměr delší osy ke kratší ose každého eliptického otvoru (3) je v intervalu 1,2 až 2,2.



Tavný vodič pro elektrické tavné pojistky

Oblast techniky

5

Vynález se týká tavného vodiče tvaru pásku z elektrovedného kovu pro elektrické tavné pojistky, který na své délce obsahuje alespoň jednu příčnou řadu tavných můstků, tvořenou zúženými místy mezi řadou otvorů, zeslabujícími na příslušnou stanovenou velikost průřez tavného vodiče. Tavný vodič je oboustranně připojen k elektrovedným kontaktům a je uspořádán uvnitř v podélné dutině mechanicky pevného a tepelně odolného izolačního tělesa tavné pojistky, kde je obklopen vhodným hasivem.

10

Dosavadní stav techniky

15

U tavných pojistek jsou vnější rozměry jejich izolačních těles zpravidla normalizovány mezinárodními normami a člení se na množství typových velikostí. V jednotlivých typových velikostech roste vždy jmenovitý proud po stupních daných smlouvenou řadou až do maximální hodnoty, pro níž je ještě možné zkouškami prokázat funkčnost výrobku. Větší jmenovité proudy pro danou typovou velikost tavné pojistky nelze obvyklými způsoby vyvinout z důvodu nebezpečného porušení izolačního, nejčastěji keramického tělesa tavné pojistky, které se poruší v důsledku kombinace tlakového a šokotepelného namáhání při vypínání zkratových proudů a nadproudů.

20

Tavné vodiče tavných pojistek určených pro přenášení větších výkonů, jsou obvykle tvořeny alespoň jedním, častěji však několika tavnými pásky, vyrobenými z elektrovedného kovu, u nichž je z důvodu předávání tepla volena co nejmenší tloušťka pásku při co jen možné největší šířce. Uvedený pásek je elektricky spojen s proudovodnými kontakty a dokonale uzavřen uvnitř izolačního tělesa tavné pojistky. Z důvodu dobrého odvodu tepla a zejména co nejlepšího vypínání elektrického oblouku, vzniklého na tavném vodiči při vypínání zkratů nebo nadproudů, je páskový tavný vodič obklopen hasivem.

30

V délce tavného vodiče je obvykle vytvořena alespoň jedna řada kruhových otvorů, vyděrovaných v pásku napříč k jeho podélné ose. Zbytky materiálu mezi jednotlivými otvory tvoří tavné můstky, jejichž součet definuje ve spojitosti se zvolenou šířkou a tloušťkou pásku tzv. celkový zkratový průřez tavného vodiče. Ten se stupňovitě zvětšuje od nejmenších hodnot u malých jmenovitých proudů až po největší dosažitelný u největších jmenovitých proudů v dané typové velikosti tavné pojistky. Uvedené řady otvorů, resp. tavných můstků jsou u tavných pojistek, určených pro vyšší napětí, uspořádávány na délce tavného vodiče také ve větším počtu v sérii. Mezi sousedními řadami tavných můstků zbývá v páskovém tavném vodiči úsek neporušeného elektrovedného kovu.

35

40

U tavných pojistek s tavnými vodiči s charakteristikou čas-proud, například typu pro jištění polovodičů nebo pro jištění motorů a podobně, jsou na základě dlouhodobých empirických zkušeností otvory v páskovém tavném vodiči kruhového tvaru. Průměry kruhových otvorů tvarujících pak tavné můstky, jsou voleny v rozmezí hodnot 0,5 až 3 mm se vzniklými tavnými můstky o nejmenší šířce 0,15 až 0,5 mm. Tavný vodič s uvedeným dimenzováním má při malé tloušťce ještě dost dobré mechanické vlastnosti potřebné pro jeho montáž do izolačního tělesa tavné pojistky, jakož i vyhovující elektrické vlastnosti, když při nízkých elektrických ztrátách vyniká zejména vysokou omezovací schopností při nízkém vypínacím přepětí.

45

50

Působením elektrických oblouků, zapálených v místech tavných můstků tavného vodiče, dochází při vypínání nejnepríznivějších zkratových proudů k rozšiřování hoření oblouků směrem od tavných můstků do plných průřezů tavného vodiče mezi jednotlivými řadami otvorů v tavném

vodiči. Izolační těleso tavné pojistky je při tom namáháno enormním přetlakem a tepelnými účinky od elektrických oblouků zapálených na tavném vodiči v místech tavných můstků a rozšiřujících se pak po délce tavného vodiče do jeho nezeslabených úseků. Absolutní velikost namáhání izolačního tělesa roste s objemem materiálu tavného vodiče, přeměněného elektrickým obloukem, zejména na páry kovu.

Při pevně daných vnějších rozměrech izolačního tělesa, zpravidla keramického, lze pro zvýšení jeho odolnosti proti účinkům elektrického oblouku zvýšit tloušťku stěny. Pro přenesení proudu a zachování elektrických vlastností tavné pojistky lze zvyšovat její jmenovité proudy u navržené řady pouze zvyšováním tloušťky páskového tavného vodiče, který svou šířkou už tak zaujímá bezezbytku maximální využitelný prostor dutiny izolačního tělesa vyplněné hasivem.

Při tomto zdánlivě logickém zvětšování tloušťky tavného vodiče, tedy při jeho rostoucím objemu, limituje další zvyšování jmenovitých proudů v dané typové velikosti tavné pojistky ta skutečnost, že při vypínání zkratových proudů a nadproudů izolační těleso nevydrží absolutní hodnoty namáhání od elektrických oblouků a poruší svou kompaktnost, nejčastěji prasklinou nebo lomem.

Tento jev je pro funkci tavné pojistky nepřijatelný a představuje hlavní nevýhodu známých řešení. Další nevýhodou se jeví stav, kdy zvětšovaná tloušťka tavného vodiče po překročení jisté hranice, neumožňuje u tavné pojistky dosažení požadovaných elektrických parametrů, zejména elektrických ztrát, omezovací schopnosti a hodnot propuštěné energie v optimálních mezích a zvyšuje významně materiálové náklady. Ty jsou zvyšovány neúměrně také nutností předimenzování izolačního tělesa a volbou velmi odolných, ale drahých materiálů pro jeho zhotovení, například speciálních keramických hmot na bázi prokorundů, slinutých korundů a podobně.

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je dosažení zlepšených technických parametrů, zejména vyšší vypínací schopnosti nebo vyššího maximálního jmenovitého proudu u známých elektrických tavných pojistek s tavným vodičem, který na své délce obsahuje alespoň jednu příčnou řadu tavných můstků, tvořených zúženými místy mezi řečenými otvory, zeslabujícími průřez tavného vodiče uspořádaného uvnitř v podélné dutině mechanicky pevného a tepelně odolného izolačního tělesa tavné pojistky, kde je obklopen vhodným hasivem, přičemž tohoto cíle je dosaženo řešením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že otvory jsou eliptického tvaru s delší osou probíhající v podélném směru tavného vodiče, přičemž poměr delší osy ke kratší ose každého eliptického otvoru je v intervalu 1,2 až 2,2.

Tavný vodič umožňuje při dosažení obdobných parametrů, jako u tavného vodiče se známými kruhovými otvory, tvořícími tavné můstky, umístit napříč jeho podélné osy více tavných můstků požadovaných elektrických vlastností. Po zvýšení jejich počtu lze pro dosažení shodného jmenovitého proudu tavné pojistky použít menší tloušťky tavného pásu. Kromě snížení materiálových nákladů tavného vodiče je tak v dutině izolačního tělesa významně menší objem materiálu, který je při vypínání zkratových proudů a nadproudů pojistkou po zapálení elektrických oblouků v místech tavných můstků odpařen a vytvoří menší množství par kovu. Zatížení izolačního tělesa se při vypínání zkratových proudů nebo nadproudů významně sníží, takže lze použít izolační těleso vyrobené z levnějších materiálů nebo lze při použití již existujících kvalitnějších izolačních těles umístit do tavné pojistky zvolené typové velikosti jmenovité proudy i o několik stupňů vyšší, než jaké byly až dosud obvyklé při použití známých páskových tavných vodičů.

Přehled obrázků na výkresech

Další výhody a účinky vynálezu jsou patrné z připojeného výkresu, kde značí obr. 1 nárysny
 pohled na tavný vodič s příčnými řadami eliptických otvorů, mezi nimiž jsou vytvořené tavné
 můstky, obr. 2 detail "B" z obr. 1, značící provedení jedné příčné řady eliptických otvorů
 s tavnými můstky mezi nimi.

Příklad provedení vynálezu

Neznázorněná tavná pojistka je tvořena izolačním tělesem opatřeným proudovodnými kontakty,
 k nimž je galvanicky připevněn alespoň jeden tavný vodič 1 tvaru pásku z elektrovedného kovu
 zcela v dutině izolačního tělesa obklopený hasivem. V délce tavného vodiče 1 je vytvořena
 nejméně jedna řada tavných můstků 2 ohraničených eliptickými otvory 3, které jsou podle
 vynálezu s délkou hlavní osy 1 až 3 mm a délkou vedlejší osy 1,2 až 2,2 krát menší než délka
 hlavní osy, přičemž šířka každého tavného můstku 2 je v nejužším místě v rozmezí 0,1 až 0,5 mm
 a jejich počet v jedné řadě je minimálně dva.

Dosahované účinky řešení tavného vodiče 1 podle vynálezu nejlépe vyniknou následujícím
 srovnáním technických parametrů tavných vodičů 1 s tavnými můstky tvořenými řadami
 známých kruhových otvorů v porovnání s tavnými vodiči, kde jsou tavné můstky tvořeny řadami
 eliptických otvorů 3.

Známy stav: Tavný vodič 1 je o šířce cca 5 mm s pěti řadami dvojic tavných můstků 2 velikosti
 0,17 mm v nejužším místě mezi kruhovými otvory o průměru 2,3 mm a je umístěn v dutině
 keramického izolačního tělesa válcového tvaru s průměrem vnitřní dutiny 6 mm. Dále je
 opatřen kontaktními víky nalisovanými na konce řečeného izolačního tělesa z vysoce odolné
 keramické hmoty a je zcela obklopen hasivem na bázi křemičitého písku. Při dimenzování
 tloušťky tavného vodiče 1 dle následující tabulky, lze v tavné pojistce umístit například
 následující jmenovité proudy.

Tabulka 1

Jmenovitý proud	25A	32A	40A	50A	63A
Tloušťka (mm)	0,05	0,07	0,09	0,14	0,18
Objem (mm ³)	14,7	20,58	26,46	41,16	52,92
Elektrické ztráty (W)	10	11	12	16	18
Propuštěná energie (A ² s)	110	340	710	1150	2600

Zkouškami tohoto známého řešení dle tabulky 1. bylo zjištěno, že u jmenovitých proudů 50 A
 a 63 A dochází při vypínání zkratových proudů k tepelnému přetížení keramického izolačního
 tělesa parami kovu, vzniklými při hoření oblouku na páskovém tavném vodiči a toto izolační
 těleso v důsledku tepelného šoku praskne. Tento výsledek zcela vyloučil oba navržené jmenovité
 proudy z výroby dodávané na trh.

Nový stav: Tavný vodič 1 podle vynálezu je opatřen eliptickými otvory 3, jak je zvláště patrné
 v detailu "B" na obr. 2, které při zachování velikosti šíře 0,17 mm jednotlivých tavných můstků 2
 dovolují na páskový tavný vodič 1 šíře 5 mm umístit tři paralelní tavné můstky 2 v každé řadě
 eliptických otvorů 3. Eliptické otvory 3, ohraničující tavné můstky 2 na tavném vodiči 1, mají
 délku hlavní osy přibližně rovnu 2,3 mm a délku vedlejší osy 1,5 mm. Uvedené dimenze
 eliptických otvorů 3 poskytují shodné elektrické parametry výsledného tavného vodiče 1 co do
 velikosti elektrických ztrát, omezovací schopnosti, propuštěné energie a tavné charakteristiky

tavné pojistky, která je vytvořena s použitím shodného keramického tělesa a kontaktních vík jako v případě popsaného známého stavu. Dosažené mechanické a elektrické parametry jsou uvedeny v následující tabulce 2.

5

Tabulka 2

Jmenovitý proud	25A	32A	40A	50A	63A
Tloušťka (mm)	0,033	0,05	0,07	0,09	0,14
Objem (mm ³)	9,7	14,7	20,58	26,46	41,16
Elektrické ztráty (W)	9	10	11,5	15,8	17
Propuštěná energie (A ² s)	100	250	600	950	2400

10

Zkouškami nového řešení, jak vyplývá z tabulky 2, bylo zjištěno, že u všech jmenovitých proudů byly dosaženy shodné elektrické parametry výrobku při nižším objemu použitého materiálu. U jmenovitých proudů 50 A a 63 A při vypínání zkratových proudů nedošlo k tepelnému přetížení keramického izolačního tělesa parami kovu, vzniklými při hoření oblouku, neboť objem tavného vodiče 1 je jednak účinně snížen a zvětšený počet tavných můstků 2 paralelně v každé řadě zkratových eliptických otvorů 3 zvyšuje jeho schopnost omezovat poruchový zkratový proud. Keramické izolační těleso po zkratu neprasklo. To umožňuje zařadit oba uvedené proudy do produkce tavných pojistek realizovaných na trhu a zvýšit tak v dané typové velikosti tavné pojistky dosud dosahované hodnoty maximálního jmenovitého proudu.

15

20

PATENTOVÉ NÁROKY

25

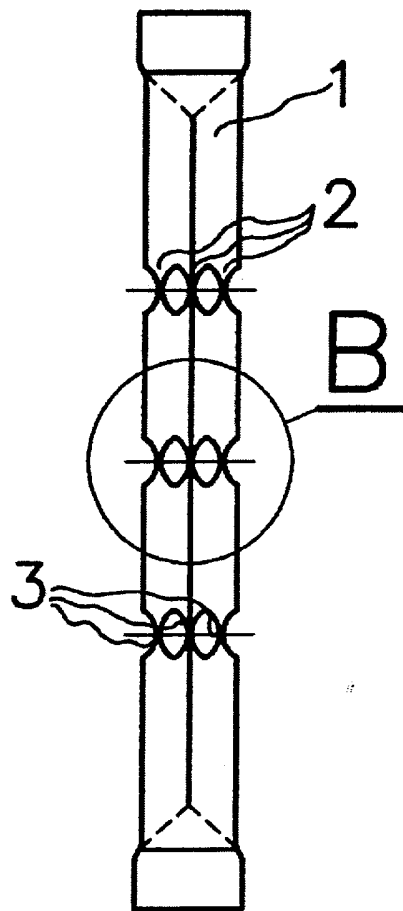
1. Páskový tavný vodič pro elektrické tavné pojistky, který obsahuje alespoň jednu příčnou řadu tavných můstků, tvořenou zúženými místy mezi řadou otvorů, zeslabujícími průřez páskového tavného vodiče, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že otvory (3) jsou eliptického tvaru s delší osou probíhající v podélném směru tavného vodiče (1).

30

2. Páskový tavný vodič podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že poměr delší osy ke kratší ose každého eliptického otvoru (3) je v intervalu 1,2 až 2,2.

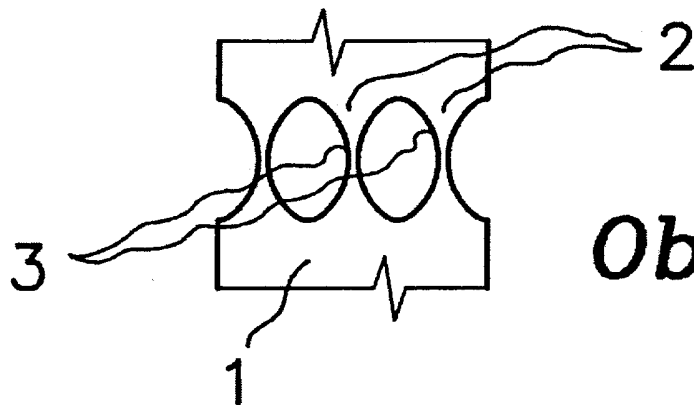
35

1 výkres



Obr. 1

DETAIL B



Obr. 2

Konec dokumentu